

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



10/537036



(43) Date de la publication internationale
24 juin 2004 (24.06.2004)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2004/053246 A1

(51) Classification internationale des brevets⁷ : E04B 1/90,
1/86

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2003/003513

(22) Date de dépôt international :
27 novembre 2003 (27.11.2003)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
0215119 2 décembre 2002 (02.12.2002) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) :
HUTCHINSON [FR/FR]; 2, rue Balzac, F-75008 PARIS
(FR).

(72) Inventeur; et

(75) Inventeur/Déposant (pour US seulement) : POMPEI,
Michel [FR/FR]; 38, rue P. Semard, F-91700 VILLIERS
SUR ORGE (FR).

(74) Mandataires : CABINET ORES etc.; 36, rue de St Pe-
tersbourg, F-75008 PARIS (FR).

(81) États désignés (national) : JP, US.

(84) États désignés (régional) : brevet européen (AT, BE, BG,
CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE,
IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

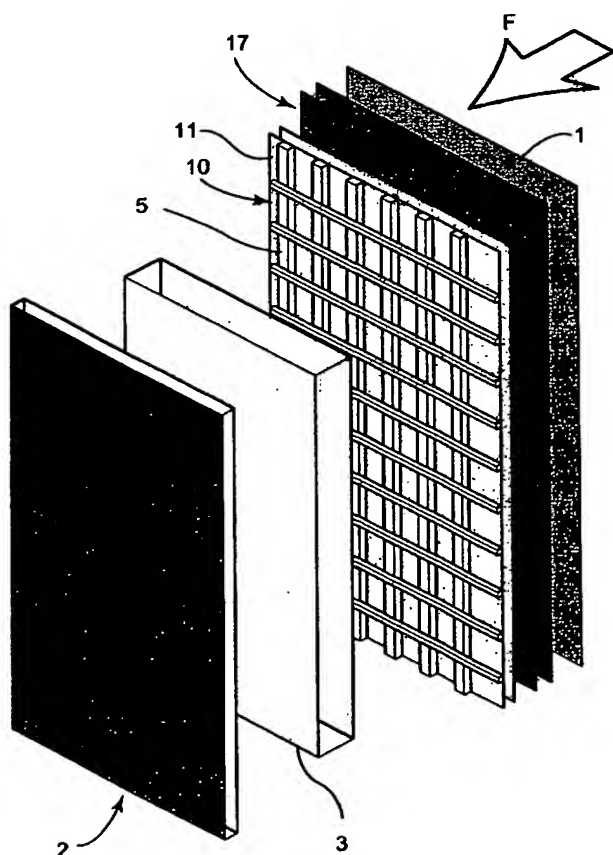
Publiée :

— avec rapport de recherche internationale

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: DOUBLE-WALL ACOUSTIC PANEL

(54) Titre : PANNEAU ACOUSTIQUE A DOUBLE PAROI



(57) Abstract: The invention relates to an acoustic panel comprising a first wall, a second wall and a sound-absorbing material which is disposed therebetween. The invention is characterised in that a sheet (10) of viscoelastic material and a backing sheet (10) are disposed on an inner face of the first wall (1), said inner face being directed towards the sound-absorbing material. Moreover, spacing elements (5, 18) are distributed along at least one dimension, such as to create an air gap between the absorbing material (3) and the aforementioned backing sheet (10).

(57) Abrégé : PANNEAU ACOUSTIQUE A DOUBLE PAROI. L'invention concerne un panneau acoustique comprenant une première et une deuxième paroi entre lesquelles est disposé un absorbant acoustique caractérisé en ce que, la première paroi présente (1), sur une face interne dirigée vers l'absorbant acoustique (3), une plaque (10) en matériau viscoélastique et une contre-plaque (10), des éléments d'écartement (5, 18) étant répartis selon au moins une dimension et créant une lame d'air entre l'absorbant (3) et la contre-plaque (10). FIGURE 1

WO 2004/053246 A1



— avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

PANNEAU ACOUSTIQUE A DOUBLE PAROI.

La présente invention a pour objet un panneau acoustique à deux parois entre lesquelles est disposé un absorbant acoustique.

Dans un tel panneau, on peut améliorer l'efficacité de l'absorbant en créant une lame d'air entre l'absorbant acoustique et la paroi qui reçoit l'excitation acoustique.

La présente invention concerne un panneau acoustique du type précité dont la structure permet de créer avantageusement cette lame d'air.

L'invention concerne ainsi un panneau acoustique comprenant une première et une deuxième paroi entre lesquelles est disposé un absorbant acoustique caractérisé en ce que, la première paroi présente, sur une face interne dirigée vers l'absorbant acoustique, une plaque en un matériau viscoélastique, ainsi qu'une contre-plaque, des éléments d'écartement (par exemple stries parallèles, nids d'abeille, gaufrage, et/ou picots) étant répartis selon au moins une dimension et créant une lame d'air entre l'absorbant et la contre-plaque.

Plus particulièrement, les éléments d'écartement, peuvent former un réseau à deux dimensions par exemple une grille ou un nid d'abeille ou un gaufrage ou bien encore des picots répartis selon ces deux dimensions.

La grille, le nid d'abeille ou le gaufrage peut constituer un filet ou un sac à l'intérieur duquel est placé l'absorbant acoustique. En particulier, le filet ou le sac peut être en un matériau thermiquement conducteur de sorte qu'il constitue un drain thermique entre lesdites parois.

Un film autocollant portant ledit réseau (par exemple grille, nid d'abeille, gaufrage et/ou picots) peut être collé sur l'absorbant acoustique, notamment sur un emballage de l'absorbant acoustique, ou sur la contre-plaque.

Selon une variante préférée, la contre-plaque est rigidifiée par un gaufrage, des nervures parallèles ou non, un nid d'abeille, des picots ou des bossages.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront mieux à la lecture de la description ci-après, donnée à titre d'exemple non limitatif, en liaison avec les dessins dans lesquels :

- la figure 1 représente en vue éclatée un mode de réalisation de l'invention ;

- les figures 2 à 6 illustrent des variantes de l'invention ;

A la figure 1, le panneau acoustique présente une première plaque 1 qui reçoit l'excitation acoustique (flèche F) lorsque le panneau est mis en place, une deuxième paroi 2 et un absorbant acoustique 3, par exemple de la laine de verre qui peut être contenue dans une fine enveloppe 4 en « Mylar » (Marque déposée de du Pont).

La plaque 1 présente sur sa face interne une plaque 17 en matériau viscoélastique (par exemple le matériau « Deltane » de la Société PAULSTRA).

La lame d'air est réalisée à l'aide d'un écarteur mécanique constitué par un grillage ou un gaufrage 5, qui peut être solidaire d'une contre-plaque 10 rigide, ou bien par une contre-plaque gaufrée.

La forme de la maille peut être quelconque, par contre sa taille doit être telle que sous l'action des pressions que subit l'absorbant, celui-ci ne doit pas dépasser la surface définie par la maille afin qu'il ne puisse pas venir en contact avec la contre-plaque 10 et que la lame d'air garde l'épaisseur souhaitée.

La nature du matériau constituant le grillage est choisie en fonction des contraintes d'environnement de l'application envisagée. Ce matériau peut être malléable pour permettre au grillage d'épouser des formes compliquées, à condition qu'au cours de la déformation et sous les pressions de montage ou d'utilisation l'absorbant 3 ne puisse pas venir en contact avec la contre-plaque 10.

Le grillage 5 défini peut être collé sur la face interne de la contre-plaque 10 en prenant la précaution que la colle ne remplisse pas les mailles du grillage à fin d'éviter le contact avec l'absorbant acoustique.

L'absorbant 3 est de la laine de verre de faible densité contenue dans une fine enveloppe en « Mylar » (Marque déposée). L'écarteur peut être un grillage en fil d'acier inoxydable de 0,5 mm de diamètre et dont la maille est un carré de 10 mm de côté. La réduction de la transparence est de l'ordre de 3 à 4 dB.

Le grillage 5, par exemple carré (figure 2), peut être remplacé par un nid d'abeille 6 (figure 3) de dimension convenable. Une maille trop petite conduit à une grande surface de liaison entre la contre-plaque 10 et l'absorbant 3, ce qui diminue la performance.

On peut substituer au grillage des picots 8 (figure 4) régulièrement répartis sur la surface interne 11 de la contre-plaque 10. Ceci peut se faire à l'aide d'un film auto-collant 9 qui porte ces picots 8 et qui est collé sur la surface 11. Alternativement, ce film 9 peut être tout aussi bien collé sur l'absorbant 3 ou son emballage 4 comme il en existe pour certaines laines de verre.

Il faut toutefois veiller à éviter le poinçonnement de l'absorbant qui favoriserait alors son contact avec la contre-plaque 10 et donc un couplage non désiré avec la paroi 1 recevant l'excitation.

Le grillage 5 peut constituer un filet 7 dans lequel est placé l'absorbant 3.

Selon une variante de mise en œuvre de l'invention, la plaque 1 présente sur sa face interne une plaque en matériau viscoélastique 17 (par exemple le matériau "Deltane" de la Société PAULSTRA) et une contre-plaque 10 qui est gaufrée afin de la rigidifier et qui sert à amortir les vibrations de la plaque 1 soumise à l'excitation. Cette configuration permet d'alléger la contreplaque 10 (et éventuellement la plaque 17) en diminuant son épaisseur tout en maintenant sa raideur à l'aide de l'inertie des parois 18 perpendiculaires à sa surface. Ces dernières servent d'écarteur pour éviter le contact de l'absorbant avec la contre-plaque (figure 9).

Dans les modes de réalisation des figures 5 à 7, la contre-plaque 10 peut être constituée par une plaque collée 20 portant des stries 18 à une ou deux dimensions.

A la figure 6, les écarteurs 18 sont des nervures de la contre-plaque 10 ménagées selon une seule dimension et espacés les unes des autres, en général avec un pas constant.

A la figure 7, les nervures 18 (réparties selon une ou deux dimensions) de la contre-plaque 10 sont suffisamment larges pour que la plaque 17 en matériau viscoélastique en occupe la partie creuse 19 (voir en particulier l'encadré de la figure 7).

EXEMPLE 1

Une paroi 1 en aluminium de 1,2 mm d'épaisseur est amortie d'une part par une feuille 17 en matériau visco-élastique de 1 mm d'épaisseur et d'autre part par une contre-plaque 10 plane en aluminium de 0,5 mm d'épaisseur.

EXEMPLE 2

Une paroi 1 en aluminium de 1,2 mm d'épaisseur est amortie d'une part par une feuille 17 en matériau visco-élastique de 0,5 mm d'épaisseur et d'autre part par une contre-plaque 10 en aluminium de 0,3 mm d'épaisseur gaufrée avec une maille carrée de 10 mm de côté et d'une
5 hauteur de nervure de 2 mm (Cf. figure 6).

La figure 8 illustre, pour une excitation de 0,1 g d'une plaque 1 en aluminium (210 x 230 mm) de 1,2 mm d'épaisseur, le niveau d'accélération verticale en m/s^2 en fonction de la fréquence F (entre 0 et 3000 Hz), pour :

Courbe I : ladite plaque 1 seule ;
10 Courbe II : ladite plaque 1 amortie par une feuille 17 en matériau visco-élastique (« Deltane ») de 1 mm d'épaisseur et une contre-plaque plane 10 en aluminium de 0,5 mm d'épaisseur ;

Courbe III : ladite plaque 1 amortie par une feuille 17 en matériau visco-élastique (« Deltane ») de 0,5 mm d'épaisseur, recouverte en
15 son centre d'une contre-plaque 10 en aluminium (150 mm x 15 mm) de 0,3 mm d'épaisseur gaufrée avec une maille carrée de 10 mm de côté et d'une hauteur de nervure de 2 mm.

On voit que les pics de vibrations (courbe I) sont bien amortis dans les deux cas (courbes II et III). La rigidification de la contre-plaque 10
20 permet, à performances comparables ou meilleures, de diminuer l'épaisseur à la fois de la feuille visco-élastique 17 et de la contre-plaque 10, d'où un gain de poids important.

REVENDICATIONS

1) Panneau acoustique comprenant une première et une deuxième paroi entre lesquelles est disposé un absorbant acoustique caractérisé en ce que, la première paroi présente (1), sur une face interne dirigée vers l'absorbant acoustique, une plaque (17) en matériau viscoélastique ainsi qu'une contre-plaque (10) portant des éléments d'écartement (5, 18) étant répartis selon au moins une dimension et créant une lame d'air entre l'absorbant (3) et la contre-plaque (10).

2) Panneau acoustique selon la revendication 1, caractérisé en ce que les éléments d'écartement (5, 6, 8, 18) forment un réseau à deux dimensions.

3) Panneau acoustique selon la revendication 2, caractérisé en ce que ledit réseau comporte une grille, un nid d'abeille ou un gaufrage.

4) Panneau acoustique selon la revendication 3, caractérisé en ce que la grille, le nid d'abeille ou le gaufrage constitue un filet (7) à l'intérieur duquel est placé l'absorbant acoustique (3).

5) Panneau acoustique selon la revendication 2, caractérisé en ce que le réseau comporte des picots (8) répartis selon lesdites deux dimensions.

6) Panneau acoustique selon une des revendications 2 à 5, caractérisé en ce qu'il comporte un film autocollant (9) portant ledit réseau, ce film étant collé sur l'absorbant acoustique (3), notamment sur un emballage de l'absorbant acoustique (3).

7) Panneau acoustique selon une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que lesdits éléments d'écartement sont des éléments de renforcement solidaires de la contre-plaque (10)

8) Panneau acoustique selon la revendication 7, caractérisé en ce que lesdits éléments de renforcement sont un gaufrage (18), des nervures parallèles ou non, un nid d'abeille, des picots ou des bossages (4).

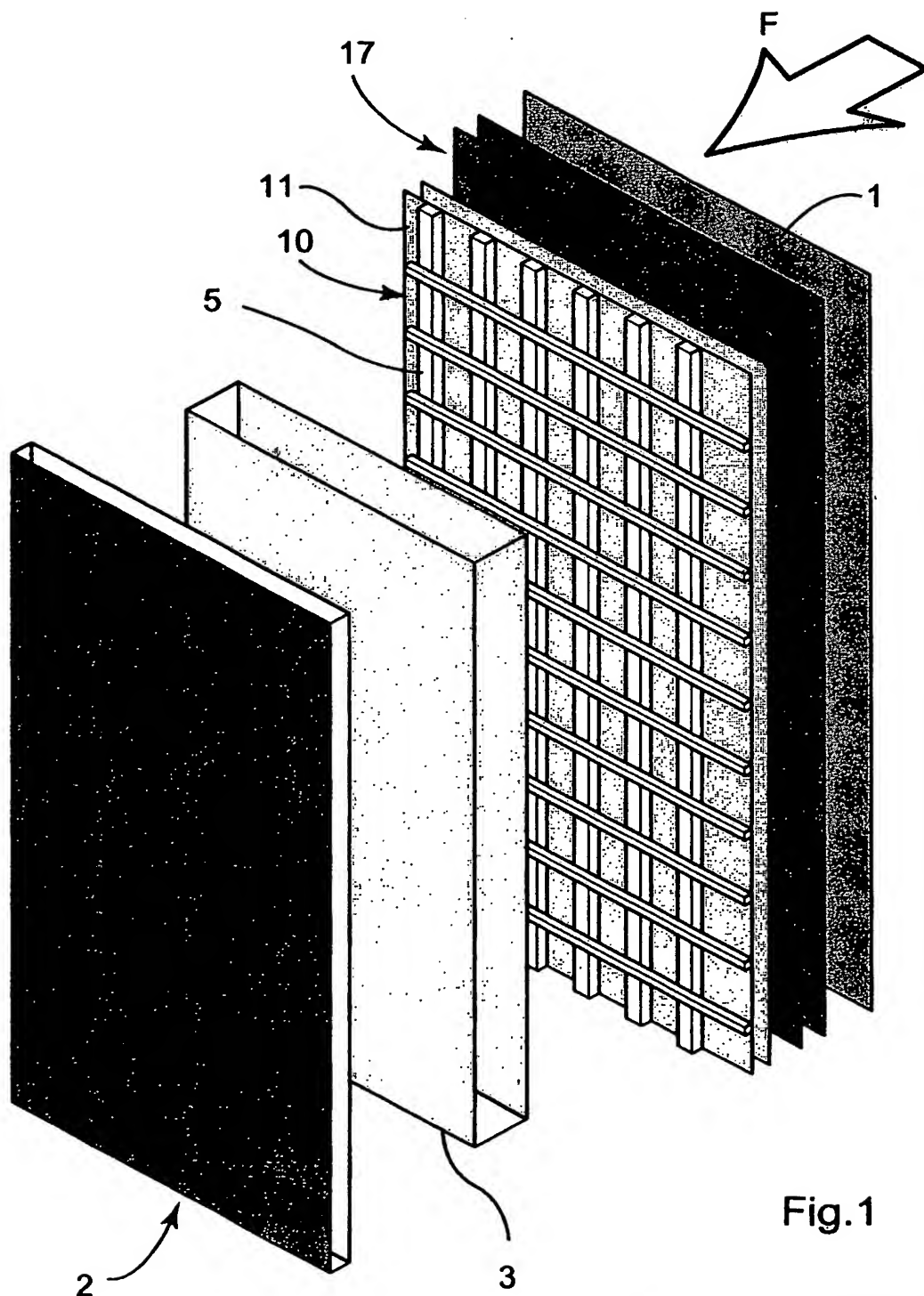
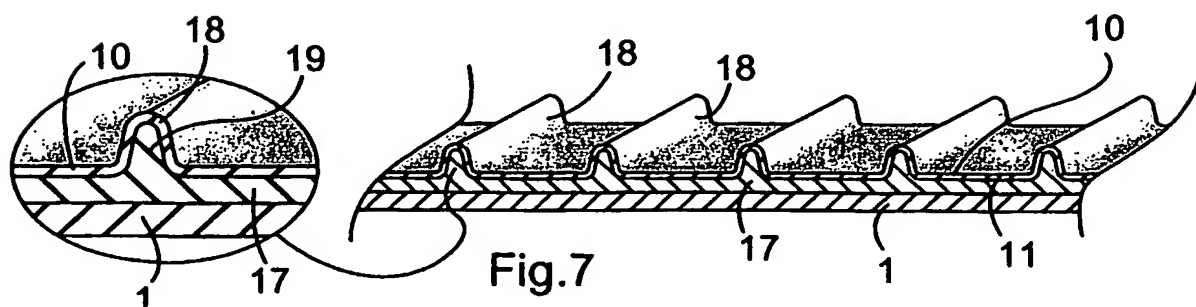
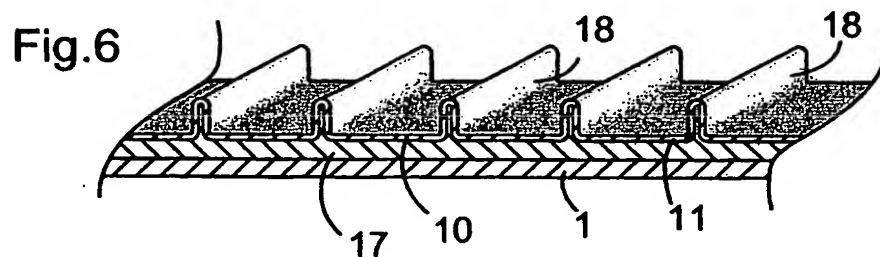
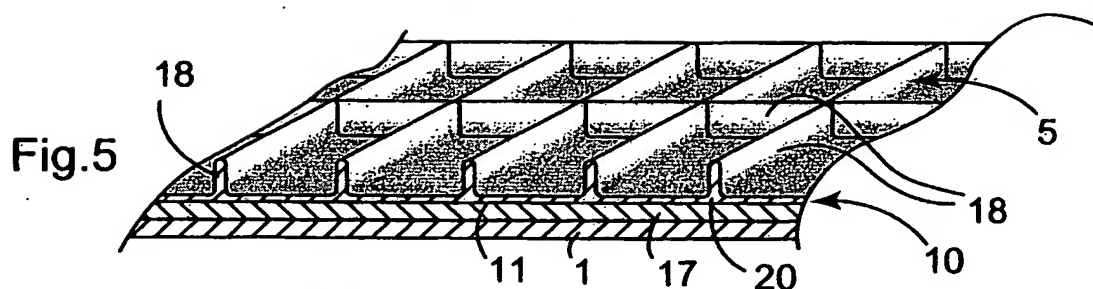
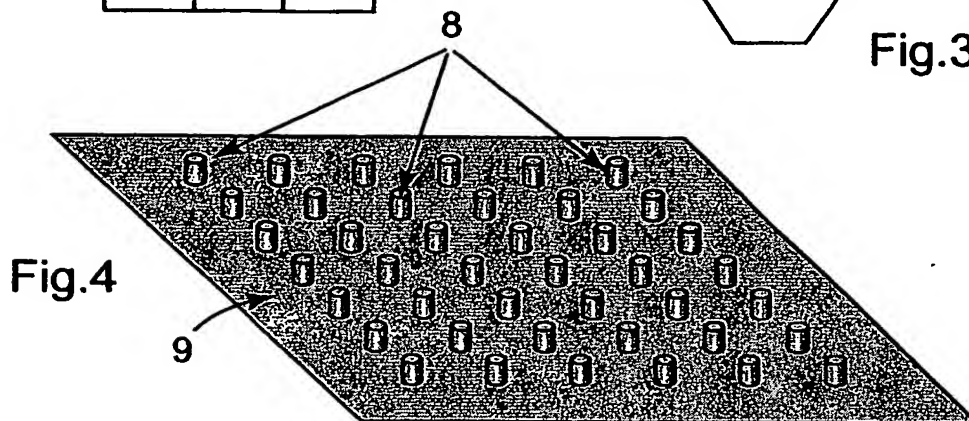
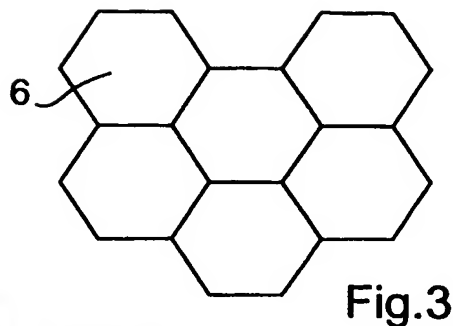
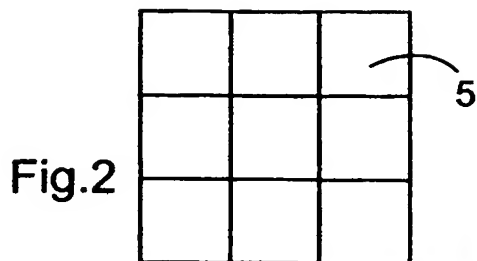


Fig.1

Best Available Copy

2/3



Best Available Copy

3/3

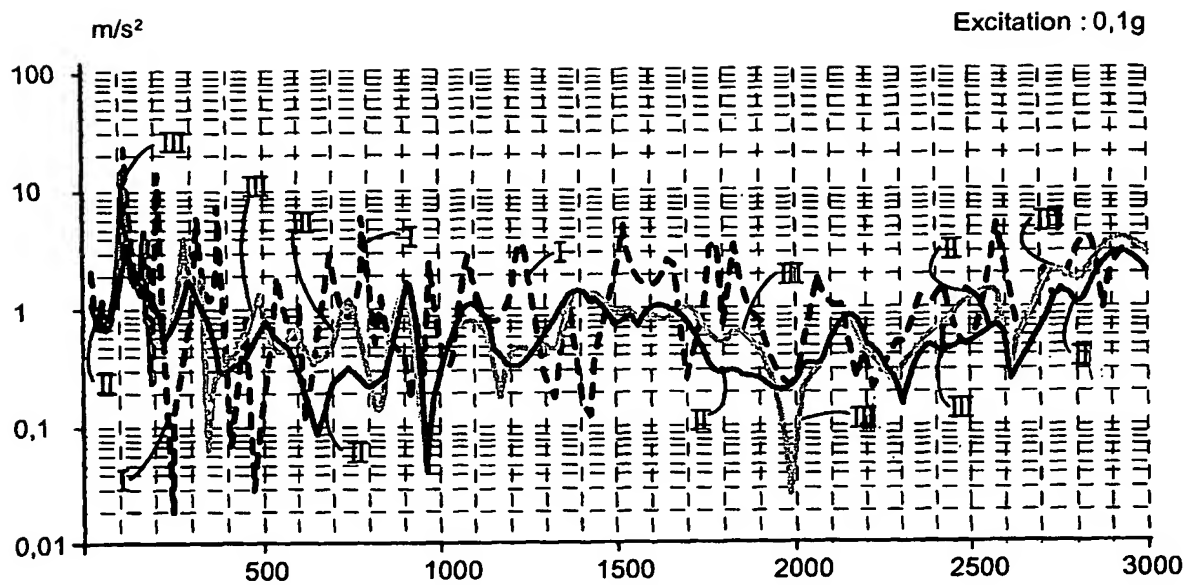


FIG.8

Best Available Copy

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

FR 03/03513

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 E04B1/90 E04B1/86

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 E04B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CH 679 167 A (MATEC HOLDING) 31 December 1991 (1991-12-31) column 2, line 4 - line 26 column 2, line 55 - line 61; figure ---	1-4
A	GB 1 099 185 A (BALDWIN EHRET HILL INC) 17 January 1968 (1968-01-17) page 2, line 47 - line 113 page 3, line 2 - line 10; figures 2,5 ---	1-3
A	DE 195 02 378 A (GEFINEX JACKON GMBH) 15 February 1996 (1996-02-15) column 5, line 12 - line 27 column 2, line 62 -column 6, line 3; figures 3,4 --- -/--	1,2,5

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

G document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

15 April 2004

Date of mailing of the international search report

21/04/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Porwoll, H

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/FR 03/03513

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 43 17 239 A (SULEIMAN RATEB) 1 December 1994 (1994-12-01) column 1, line 43 -column 2, line 29 ----	4
A	EP 0 271 681 A (BAUER EUGEN ;PAPE HANS (DE)) 22 June 1988 (1988-06-22) column 5, line 25 -column 6, line 37; figures 1,3 ----	1-3,6
A	US 4 988 406 A (NELSON THOMAS E) 29 January 1991 (1991-01-29) column 5, line 16 - line 48; figures 2,3 ----	4
A	DE 42 26 342 C (WOLFF GÜNTHER) 24 June 1993 (1993-06-24) column 2, line 15 - line 27; figure -----	4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/JP 03/03513

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
CH 679167	A	31-12-1991	CH 679167 A5	31-12-1991
GB 1099185	A	17-01-1968	FR 1435326 A	15-04-1966
			US 3351154 A	07-11-1967
DE 19502378	A	15-02-1996	DE 9412863 U1	01-12-1994
			DE 19502378 A1	15-02-1996
			DE 9418865 U1	02-02-1995
			DE 9418866 U1	23-03-1995
			DE 9418868 U1	02-02-1995
			DE 19503489 A1	15-02-1996
			DE 19502377 A1	21-03-1996
DE 4317239	A	01-12-1994	DE 4317239 A1	01-12-1994
			CA 2139228 A1	08-12-1994
EP 0271681	A	22-06-1988	DE 3643480 A1	07-07-1988
			EP 0271681 A2	22-06-1988
US 4988406	A	29-01-1991	CA 1329076 C	03-05-1994
			US 4985106 A	15-01-1991
			US 4901676 A	20-02-1990
			US 5044705 A	03-09-1991
DE 4226342	C	24-06-1993	DE 4226342 C1	24-06-1993

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No
P R 03/03513

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
CIB 7 E04B1/90 E04B1/86

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
CIB 7 E04B

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)
EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	CH 679 167 A (MATEC HOLDING) 31 décembre 1991 (1991-12-31) colonne 2, ligne 4 - ligne 26 colonne 2, ligne 55 - ligne 61; figure ---	1-4
A	GB 1 099 185 A (BALDWIN EHRET HILL INC) 17 janvier 1968 (1968-01-17) page 2, ligne 47 - ligne 113 page 3, ligne 2 - ligne 10; figures 2,5 ---	1-3
A	DE 195 02 378 A (GEFINEX JACKON GMBH) 15 février 1996 (1996-02-15) colonne 5, ligne 12 - ligne 27 colonne 2, ligne 62 - colonne 6, ligne 3; figures 3,4 --- -/--	1,2,5

☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

- *A* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- *E* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- *L* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- *O* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- *P* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- *T* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- *X* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- *Y* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- *Z* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

15 avril 2004

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

21/04/2004

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Porwoll, H

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

De... de Internationale No

FR 03/03513

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	DE 43 17 239 A (SULEIMAN RATEB) 1 décembre 1994 (1994-12-01) colonne 1, ligne 43 -colonne 2, ligne 29 ---	4
A	EP 0 271 681 A (BAUER EUGEN ;PAPE HANS (DE)) 22 juin 1988 (1988-06-22) colonne 5, ligne 25 -colonne 6, ligne 37; figures 1,3 ---	1-3,6
A	US 4 988 406 A (NELSON THOMAS E) 29 janvier 1991 (1991-01-29) colonne 5, ligne 16 - ligne 48; figures 2,3 ---	4
A	DE 42 26 342 C (WOLFF GÜNTHER) 24 juin 1993 (1993-06-24) colonne 2, ligne 15 - ligne 27; figure -----	4

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Informations relatives aux familles de brevets

Recherche Internationale No

PCT/FR 03/03513

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
CH 679167	A	31-12-1991	CH 679167 A5	31-12-1991
GB 1099185	A	17-01-1968	FR 1435326 A	15-04-1966
			US 3351154 A	07-11-1967
DE 19502378	A	15-02-1996	DE 9412863 U1	01-12-1994
			DE 19502378 A1	15-02-1996
			DE 9418865 U1	02-02-1995
			DE 9418866 U1	23-03-1995
			DE 9418868 U1	02-02-1995
			DE 19503489 A1	15-02-1996
			DE 19502377 A1	21-03-1996
DE 4317239	A	01-12-1994	DE 4317239 A1	01-12-1994
			CA 2139228 A1	08-12-1994
EP 0271681	A	22-06-1988	DE 3643480 A1	07-07-1988
			EP 0271681 A2	22-06-1988
US 4988406	A	29-01-1991	CA 1329076 C	03-05-1994
			US 4985106 A	15-01-1991
			US 4901676 A	20-02-1990
			US 5044705 A	03-09-1991
DE 4226342	C	24-06-1993	DE 4226342 C1	24-06-1993